



**PERANCANGAN PERANGKAT KERAS RADIO FREKUENSI  
IDENTIFICATION SEBAGAI SISTEM PEMBAYARAN  
BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA16**

**SKRIPSI**

**Oleh :**

**ANOP M. SIHOMBING**

**10.812.0005**



**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MEDAN AREA  
MEDAN  
2014**

**UNIVERSITAS MEDAN AREA**

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

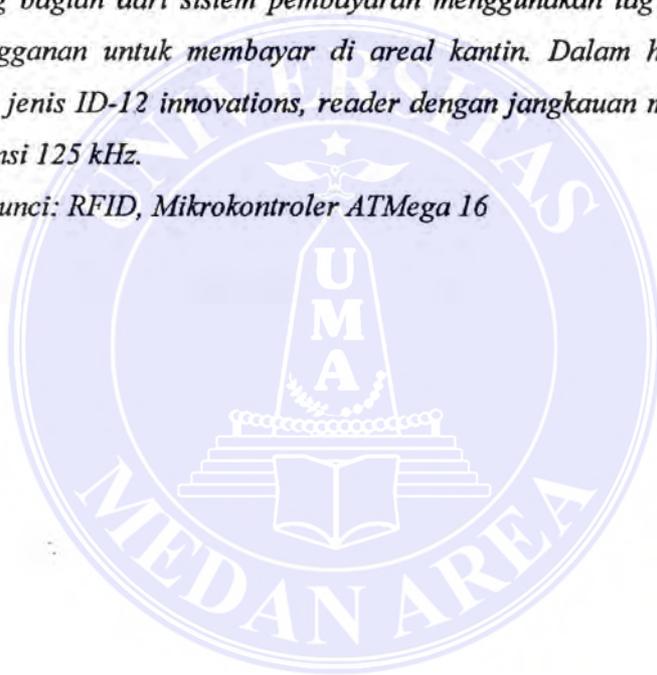
Document Accepted 20/9/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area (repository.uma.ac.id)20/9/23

## ABSTRAK

*Perancangan dan pembuatan hardware sistem pembayaran non tunai di kantin berbasis mikrokontroler ATmega16 akan membuat sistem pembayaran yang telah ada menjadi lebih efisien dan lebih mudah dengan mengimplementasikan teknologi kartu tag RFID. Komponen utama dari RFID tag adalah chip dan tag antenna yang biasa disebut dengan inlay, dimana chip berisi informasi dan terhubung dengan tag antena. Rancang bangun ini menjelaskan tentang bagian dari sistem pembayaran menggunakan tag RFID sebagai kartu berlangganan untuk membayar di areal kantin. Dalam hal ini menggunakan reader jenis ID-12 innovations, reader dengan jangkauan maksimum 10 cm dan frekuensi 125 kHz.*

*Kata kunci: RFID, Mikrokontroler ATmega 16*



## ABSTRAC

*Hardware design and manufacture of non-cash payment sytem in the canteen ATmega 16 microcontroller based on how to make existing payment system become more efficient and easier to implement RFID Tags card technology. The main components of the RFID tag chip and the tag antenna is commonly referred to as an inlay, wherein the chip contains informations and connect with the tag antena. This design describes a part of a payment system using RFID Tags as a subscription card to pay in the cafeteria area, in this case using the reader kind off ID-12 innovations reader with a range of at least 10 cm and a frequency of 125 kHz. .*

*Key word: Microcontroller ATmega 16*



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>i</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>ii</b>
<b>ABSTRAC.....</b>	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>v</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang Masalah .....	1
1.2. Maksud.....	1
1.3. Tujuan .....	1
1.4. Batasan Masalah.....	2
1.5. Metodologi Perancangan Alat .....	2
1.6. Sistematika Penulisan .....	3
<b>BAB II DASAR TEORI.....</b>	<b>5</b>
2.1. Radio Frekuensi.....	5
2.2. RFID Reader.....	6
2.3. RFID Tag .....	8
2.4. Jenis – Jenis RFID .....	9
2.5. Perangkat yang digunakan RFID Tag.....	9
2.5.1. Inlay .....	9
2.5.2. Incapsulation/Bungkus inlay .....	10
2.5.3. Komunikasi Serial .....	11
2.5.4. Regulator Tegangan .....	14
<b>BAB III PERANCANGAN.....</b>	<b>18</b>

UNIVERSITAS MEDAN AREA

### 3.1. Perancangan Hardware.....

Document Accepted 20/9/23

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (repository.uma.ac.id)20/9/23

<b>3.1.1. Rangkaian RFID</b> .....	<b>19</b>
<b>3.1.2. RFID TAG</b> .....	<b>19</b>
<b>3.1.3. Rangkaian RFID Reader</b> .....	<b>20</b>
<b>3.1.4. Rangkaian Mikrokontroler ATmega16</b> .....	<b>22</b>
<b>3.1.5. Rangkaian LCD 20x4</b> .....	<b>25</b>
<b>3.1.6. Keypad</b> .....	<b>26</b>
<b>3.1.7. Push Button</b> .....	<b>27</b>
<b>3.1.8. Power Supplay</b> .....	<b>27</b>
<b>3.1.9. Rangkaian Keseluruhan</b> .....	<b>28</b>
<b>BAB IV HASIL DAN PENGUJIAN RANGKAIAN</b> .....	<b>29</b>
<b>4.1. Pengujian Sistem Pembayaran</b> .....	<b>30</b>
<b>4.1.1. Pengujian Modul RFID</b> .....	<b>32</b>
<b>4.1.2. Pengujian Frekuensi Keluaran Pada RFID Reader</b> .....	<b>30</b>
<b>4.1.3. Pengujian jarak baca RFID terhadap Tag RFID</b> .....	<b>32</b>
<b>4.1.4. Pengujian Rangkaian Mikrokontroler ATmega16</b> .....	<b>33</b>
<b>4.1.5. Pengjian Rangkain LCD</b> .....	<b>34</b>
<b>4.1.6. Urutan cara kerja Aplikasi RFID</b> .....	<b>34</b>
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	<b>35</b>
<b>5.1. KESIMPULAN</b> .....	<b>35</b>
<b>5.2. SARAN</b> .....	<b>35</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	<b>36</b>



## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang Masalah

Untuk memperlancar transaksi/pembayaran akibat banyaknya pelanggan perlu dirancang sebuah sistem pembayaran yang berbasis RFID (Radio Frequency Identification) yang dapat dilakukan otomatis (autodebit).

RFID bekerja dengan menggunakan frekuensi radio, sehingga alat ini bersifat *nirkabel* (berkode) dan dapat dilakukan pembayaran dari jarak maksimum 10 cm. RFID memungkinkan untuk melakukan pembacaan secara otomatis dan cepat. RFID mampu melakukan perubahan data yang sudah disimpan kapan saja tidak seperti kode batang yang tidak memungkinkan perubahan data tanpa mengganti *tag*.

Karena bekerja dengan gelombang radio maka pembacaan tidak membutuhkan garis pandang (*line of sight*) seperti dalam kode batang. Pembacaan dapat menembus penghalang seperti kertas, karton, kaca, buku, dan bahan non-metal lainnya.

#### 1.2 Maksud

Merancang alat RFID dengan rangkaian minimum mikrokontroler AT mega 16.

#### 1.3 Tujuan

Tujuan perancangan alat RFID adalah:

- a. Mempermudah pada saat bertransaksi di kantin/tidak perlu antri lebih lama
- b. Mempercepat sistem transaksi dan mengurangi human error untuk kesalahan

Identifikasi dan pencatatan data identitas barang.

#### 1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah pada pembahasan ini adalah:

- a. Perancangan Tag RFID sebagai alat pendeteksi harga barang saat bertransaksi.
- b. Bahasa pemrograman yang digunakan adalah Code Vision AVR.
- c. jarak antara kartu dengan tag maksimum 10 cm.

#### 1.5 Metodologi Perancangan Alat

Metode yang digunakan dalam merancang alat ini adalah

##### a. Pembuatan Diagram Block

Pembuatan diagram blok yang disusun merupakan suatu kunci dasar menjalankan suatu program kerja dari rancangan.

##### b. Pemilihan Komponen

Dalam pemilihan komponen yang akan diambil dalam hal ini adalah komponen yang sesuai dengan kebutuhan dalam pembuatan modul.

##### c. Pengujian Komponen

Dalam sistem pengujian komponen ini, sangat mendukung dalam pembuatan proyek yang akan dibuat. Hal ini bertujuan untuk mengetahui apakah fungsi dari komponen yang akan digunakan itu baik atau tidak.

##### d. Pengujian Rangkaian pada protoboard

Pada pengujian ini dilakukan setelah semua komponen yang di tes berfungsi dengan baik untuk mengetahui segala kendala-kendala yang ada sebelum dipasang di papan PCB.

### **e. Realisasi Rangkaian**

Setelah komponen di uji pada protoboard, maka semua komponen yang baik digunakan. Setelah selesai diuji, komponen dipasang pada PCB sesuai dengan rangkaian. Setelah semua terpasang dengan benar maka dilakukan pengujian sistem.

### **f. Finishing**

Semua rangkaian yang telah diuji dan berjalan dengan baik sesuai dengan sistemnya masing-masing, maka dilakukan finishing yang membantu keadaan menjadi lebih baik sesuai dengan yang diharapkan.

## **1.6 Sistematika Penulisan**

Adapun sistematika pembahasan dalam penulisan laporan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

### **BAB 1 PENDAHULUAN**

Bab ini berisi tentang latar belakang masalah, maksud, tujuan, batasan masalah, metode perancangan alat dan sistematika pembahasan.

### **BAB 2 TEORI DASAR**

Bab ini berisi tentang teori dasar yang digunakan sebagai bahan acuan dalam pembuatan rancangan alat untuk proyek tugas akhir, dimana dasar teori ini meliputi sistem rangkaian RFID *Reader* dan akses ke computer.

### **BAB 3 PERANCANGAN**

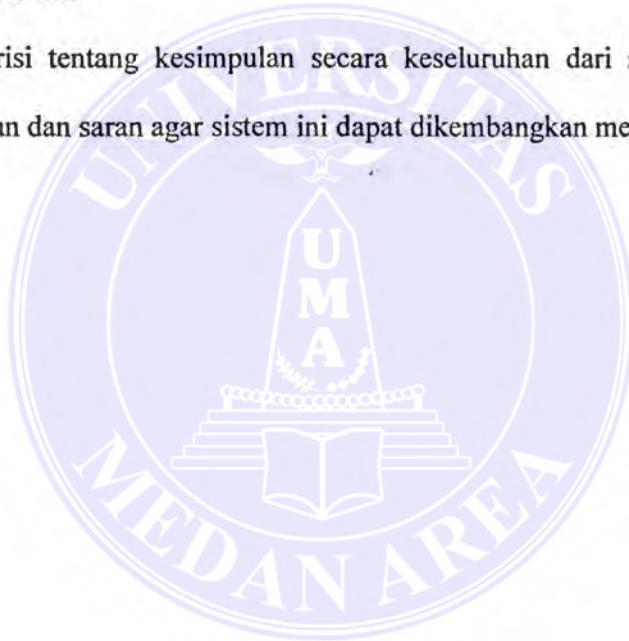
Bab ini membahas tentang perancangan rangkaian pada bagian *RFID Reader* dan akses ke computer

### **BAB 4 HASIL DAN PENGUJIAN RANGKAIAN**

Bab ini membahas tentang cara pengukuran setiap rangkaian sistem yang telah dibuat untuk memastikan setiap rangkaian tersebut dapat berfungsi baik.

### **BAB 5 PENUTUP**

Bab ini berisi tentang kesimpulan secara keseluruhan dari sistem yang telah direalisasikan dan saran agar sistem ini dapat dikembangkan menjadi lebih baik.





## BAB II

### DASAR TEORI

#### 2.1 Radio Frekuensi

Radio Frekuensi memiliki fungsi membangkitkan, memproses dan menyalurkan atau mentransmisikan sinyal radio frekuensi.

Frekuensi radio menunjuk ke spektrum elektromagnetik di mana gelombang elektromagnetik dapat dihasilkan oleh pemberian arus bolak-balik ke sebuah antena. Pembagian frekuensi ditunjukkan pada Tabel 2.1.

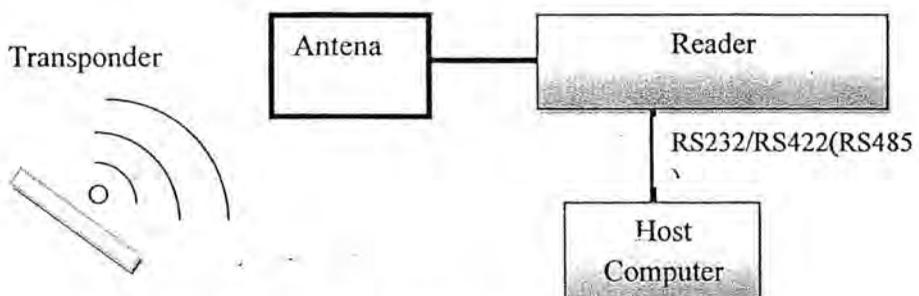
Tabel 2.1 Pembagian Frekuensi Radio (iswanto,2009)

Nama band	Singkatan	Band ITU	Frekuensi	Panjang gelombang
			< 3 Hz	>100,000 km
Extremely low frequency	ELF	1	3 – 30 Hz	100,000 km – 10,000 km
Super low frequency	SLF	2	30 – 300 Hz	10,000 km – 1000 km
Ultra low frequency	ULF	3	300 – 3000 Hz	1000 km – 100 km
Very low frequency	VLF	4	3 – 30 kHz	100,000 km – 10,000 km
Low frequency	LF	5	30 – 300 kHz	10 km – 1 km
Medium frequency	MF	6	300 – 3000 kHz	1 km – 100 m
High frequency	HF	7	3 – 30 MHz	100 m – 10 m
Very high frequency	VHF	8	30 – 300 MHz	10 m – 1 m
Ultra high frequency	UHF	9	300 – 3000 MHz	1 m – 100 mm
Super high frequency	SHF	10	3 – 30 GHz	100 mm – 10 mm
Extremely high frequency	EHF	11	30 – 300 GHz	10 mm – 1 mm
			Diatas 300 GHz	<1 mm

Catatan: di atas 300 GHz, penyerapan radiasi elektromagnetik oleh atmosfer bumi begitu besar sehingga atmosfer secara efektif menjadi "opak" ke frekuensi lebih tinggi dari radiasi elektromagnetik, sampai atmosfer menjadi transparan lagi pada yang disebut jangka frekuensi *infrared* dan jendela optikal.

## 2.2 RFID Reader

*Radio Frequency Identification* (RFID) adalah suatu metode penyimpanan dan pengambilan kembali data melalui gelombang radio menggunakan suatu peralatan yang disebut RFID tags atau *transponders*, dimana RFIDtag akan mengenali diri sendiri ketika mendeteksi sinyal dari divais yang disebut pembaca RFID (RFID reader) yang tidak memerlukan kontak atau disebut dengan komunikasi secara *line-of-sight*. Teknologi RFID dapat mengidentifikasi secara fleksibel, mudah digunakan, dan sangat cocok untuk operasi otomatis. RFID dapat disediakan dalam devais yang hanya dapat dibaca saja (*Read Only*) atau dapat dibaca dan ditulis (*Read/Write*), tidak memerlukan kontak langsung maupun jalur cahaya untuk dapat beroperasi, dapat berfungsi pada berbagai variasi kondisi lingkungan, dan menyediakan tingkat integritas data yang tinggi, sehingga sulit untuk dipalsukan ([www.docstoc.com](http://www.docstoc.com)).



Gambar 2.1 Blok Diagram RFID Reader

Berdasarkan Gambar 2.1 sistem Radio-Frequency Identification( RFID ) memiliki tiga bagian:

1. Sebuah scanning antenna
2. Sebuah transceiver dengan decoder untuk mengartikan data
3. A transponder – tag RFID – yang telah diprogram.

Scanning Antenna mengeluarkan sinyal frekuensi radio dalam kisaran yang relatif pendek. Radiasi RF melakukan dua hal:

1. Menyediakan sarana untuk berkomunikasi dengan transponder (tag RFID)
2. Menyediakan tag RFID + sumber daya untuk berkomunikasi (pada tag RFID pasif).

Ketika suatu RFID tag melewati daerah antena scanning, RFID tag akan mendeteksi sinyal aktivasi dari antena. Hal ini akan mengaktifkan chip RFID, kemudian akan mengirimkan informasi pada microchip untuk ditangkap oleh scanning antenna.

Selain itu, tag RFID ada dua jenis. Pertama, “*Active RFID tag*”, memiliki sumber daya sendiri keuntungan dari tag ini adalah bahwa reader dapat diletakkan lebih jauh namun tetap mendapatkan pancaran sinyal. Kedua, “*Passive RFID tag*“, tidak memerlukan baterai dan berbentuk jauh lebih kecil serta memiliki jangka hidup yang hampir tak terbatas.

RFID tag dapat dibaca dalam beberapa keadaan, dimana *barcode* atau teknologi optik membaca lainnya tidak dapat berfungsi.

1. Tag tidak perlu harus berada pada permukaan benda
2. Waktu membaca biasanya kurang dari 100 mili detik

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 20/9/23

Access From (repository.uma.ac.id)20/9/23

### 2.3 RFID tag

RFID tag merupakan suatu kartu yang didalamnya terdapat microchip yang dapat menyimpan data hingga dua kilo byte. Dimana data yang ditransmisikan dapat berupa kode-kode yang bertujuan untuk mengidentifikasi suatu obyek tertentu. Suatu RFID tag berupa kartu yang didalamnya terdapat kode-kode yang berbeda-beda yang kemudian kode-kode tersebut dapat diisi dengan data yang diinginkan. Suatu RFID tags tersebut dapat ditempel dengan stiker atau dapat dicetak seperti ATM maupun KTP tanpa merusak kode dalam RFID tags.

Kegunaan dari sebuah sistem RFID adalah untuk memungkinkan data ditransmisikan oleh sebuah peralatan portabel yang disebut tag, yang mana tag tersebut dibaca oleh sebuah pembaca RFID dan memproses data yang terbaca tersebut sesuai dengan kebutuhan aplikasi yang akan digunakan. Pada sistem RFID umumnya, sebuah tag dipasangkan kepada suatu objek. Pada tag tersebut terdapat transponder yang mempunyai memori digital sehingga dapat memberikan suatu kode elektronik yang unik. Peralatan pembaca tag mempunyai antena dengan sebuah transceiver dan decoder, membangkitkan sinyal untuk mengaktifkan RFID tag, sehingga dapat mengirim dan menerima dari tag tersebut. Ketika sebuah RFID tag melewati zona elektromagnetik peralatan pembaca tag, maka RFID tag tersebut akan mendeteksi sinyal pengaktifan dari peralatan pembaca tag, dan mengirimkan sinyal balik sesuai dengan yang tersimpan dalam memori tag sebagai respon. Peralatan pembaca tag kemudian menerjemahkan data yang dikirimkan oleh RFID tag tersebut sesuai dengan kebutuhan.

Proses pembacaan kode-kode data yang terdapat pada RFID tags dilakukan menggunakan gelombang radio, sehingga proses identifikasi barang atau orang menjadi jauh lebih mudah.

## 2.4 Jenis- jenis RFID

Berdasarkan cara daya, tag RFID dapat digolongkan menjadi dua yakni:

### a.Tag Aktif

Tag aktif yaitu tag yang daya diperoleh dari baterai, sehingga akan mengurangi daya yang diperlukan oleh pembaca RFID dan tag dapat mengirimkan informasi dalam jarak yang lebih jauh. Kelemahan dari tipe tag ini adalah harganya yang mahal dan ukurannya yang lebih besar karena lebih kompleks. Semakin banyak fungsi yang dapat dilakukan oleh tag RFID maka rangkaianannya akan semakin kompleks dan ukurannya akan semakin besar.

### b.Tag Pasif

Tag pasif yaitu tag yang daya diperoleh dari medan yang dihasilkan oleh pembaca RFID. Rangkaian tag pasif lebih sederhana, harganya jauh lebih murah, ukurannya kecil, dan lebih ringan. Kelemahan dari tag pasif adalah tag hanya dapat mengirimkan informasi dalam jarak yang dekat dan pembaca RFID harus menyediakan daya tambahan untuk tag RFID.

## 2.5 Perangkat yang digunakan pada RFID tag

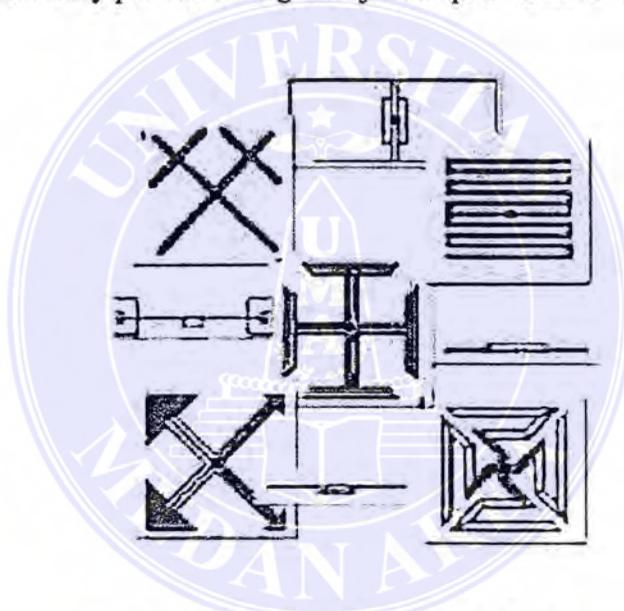
### 2.5.1 Inlay

Inlay merupakan bagian inti dari RFID tag, yang terdiri dari chip dimana informasi data disimpan (Prasad, 2003) .

Informasi yang disimpan terdiri dari:

a. Informasi permanen yang berisi ID yang unik dari tag tersebut, sehingga setiap tag memiliki ID yang berbeda satu sama lainnya. Informasi juga tidak dapat diubah oleh aplikasi atau memakai RFID reader.

b. Informasi non-permanen yang dapat ditulis/*write* oleh aplikasi dengan bantuan RFID reader saat pengoperasian dilapangan. Inlay ini berbentuk kecil, “halus”, dan bentuknya mudah rusak, sehingga tidak praktis untuk pemakaian dilapangan. Sehingga RFID yang digunakan dilapangan selalu dalam bentuk encapsulated (isolasi). Gambar inlay pada RFID tag ditunjukkan pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2 Inlay pada RFID tag

### 2.5.2 Encapsulation/ Bungkus Inlay:

Karena bentuk inlay yang rapuh, maka secara praktis perlu dibungkus sehingga sesuai dengan kondisi lapangan dimana RFID tag dipakai. Pembungkus inlay dapat memberikan keuntungan bagi RFID karena material dan bentuk encapsulasi dapat disesuaikan dengan lingkungan yang ekstrim, seperti temperatur maupun kelembaban yang tinggi. Gambar encapsulation / bungkus inlay ditunjukkan pada

Gambar 2.3.

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 20/9/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (repository.uma.ac.id)20/9/23



**Gambar 2.3. Encapsulation / bungkus inlay**

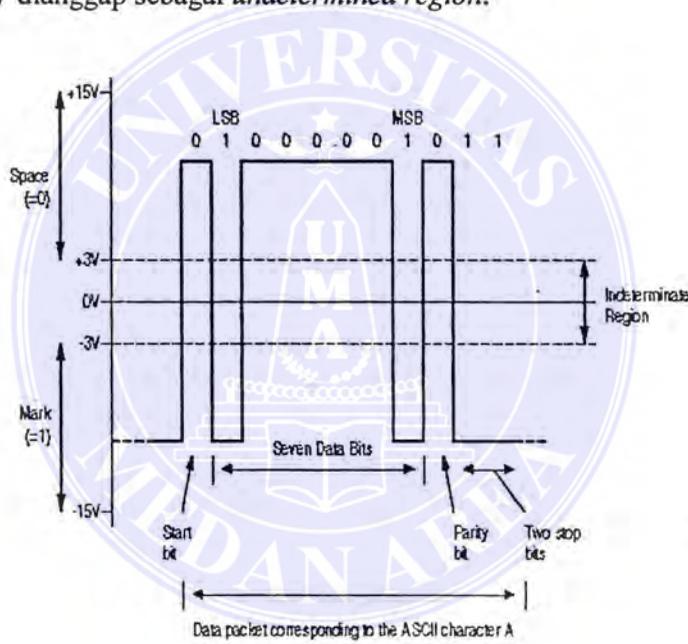
### 2.5.3 Komunikasi Serial

Pada prinsipnya, komunikasi serial ialah komunikasi dimana pengiriman data dilakukan per bit, sehingga lebih lambat dibandingkan komunikasi paralel. Ada dua jenis komunikasi data secara serial yaitu: komunikasi data serial secara sinkron dan komunikasi data serial secara asinkron (Atmel, 2002). Pada komunikasi data serial sinkron, clock dikirimkan bersama-sama dengan data serial, sedangkan komunikasi data serial asinkron, clock tidak dikirimkan bersama data serial, tetapi dibangkitkan secara sendiri-sendiri baik pada sisi pengirim maupun pada sisi penerima. Komunikasi data serial ini dikerjakan oleh UART (*Universal Asynchronous Receiver Transmitter*). IC UART berfungsi sebagai pengubah data paralel menjadi data serial dan menerima data serial yang kemudian diubah kembali menjadi data paralel.

Kelebihan dari komunikasi serial ialah panjang kabel lebih jauh dibanding paralel, karena serial port mengirimkan logika “1” dengan kisaran tegangan  $-3\text{ V}$  hingga  $-25\text{ V}$  dan logika 0 sebagai  $+3\text{ volt}$  hingga  $+25\text{ V}$  sehingga kehilangan daya karena panjang kabel bukan masalah utama. Bandingkan dengan port paralel yang menggunakan level TTL berkisar dari  $0\text{ V}$  untuk logika 0 dan  $+5\text{ volt}$  untuk logika.

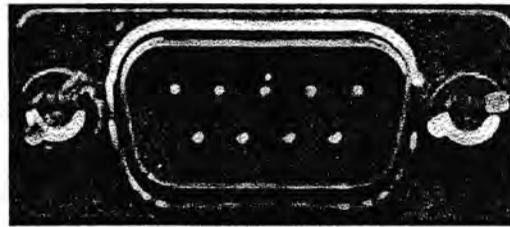
Standart sinyal komunikasi serial yang banyak digunakan adalah standart RS232 yang dikembangkan oleh *Electronic Industry Association and the Telecominikations Industry Association (EIA/TIA)* yang pertama kali dipublikasikan pada tahun 1962.

Gambar 2.4 merupakan bentuk pengiriman data satu byte asinkron dimana sinyal serial diawali dengan start bit, data bit dan sebagai pengecekan data menggunakan parity bit serta ditutup dengan 2 stop bit. Level tegangan -3 V hingga +3 V dianggap sebagai *undetermined region*.

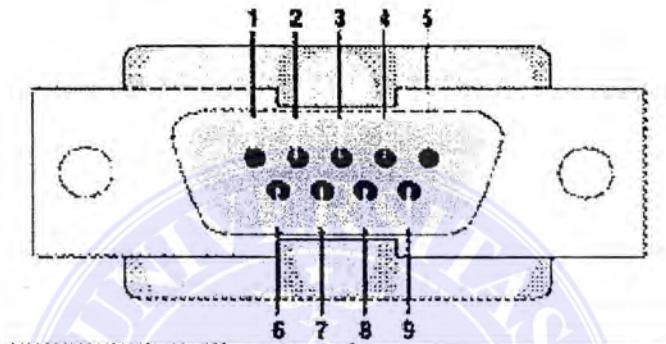


**Gambar 2.4. Satu byte data asinkron**

Komunikasi serial membutuhkan port sebagai saluran data. Gambar 2.5 merupakan tampilan port serial DB9 jantan dan Gambar 2.6 merupakan tampilan port serial DB9 betina yang umum digunakan sebagai port serial.



**Gambar 2.5 Port DB9 jantan**



**Gambar 2.6 Port DB9 Betina**

**Tabel 2.2 Port DB9 Betina**

Pin	Signal	Pin	Signal
1	Data carrier detect	6	Data set ready
2	Reserved data	7	Request to send
3	Transmitted data	8	Clear to send
4	Data terminal ready	9	Indicator
5	Signal ground		

Konektor port serial terdiri dari 2 jenis, yaitu konektor 25 pin (DB25) dan 9 pin (DB9) yang berpasangan (jantan dan betina). Bentuk dari konektor DB-25 sama persis dengan port paralel. Umumnya COM1 berada dialamat 3F8H, sedangkan COM2 dialamat 2F8H.

Jenis sinyal RS 232 yang umum digunakan pada DB 9 dan DB 25 dapat dilihat pada Tabel 2.3.

Tabel 2.3 Jenis sinyal RS 232 yang umum digunakan

Nama Sinyal	Arah Sinyal	Nomor Kaki Konektor	
		DB 9	DB 25
Signal Common	-	5	7
Transmitted Data (TD)	Ke DCE	3	2
Received Data (RD)	Dari DCE	2	3
Request to Send (RTS)	Ke DCE	7	4
Clear to Send (CTS)	Dari DCE	8	5
DCE Ready (DSR)	Dari DCE	6	6
DTE Ready (DTR)	Ke DCE	4	20
Ring Indikator (RI)	Dari DCE	9	22
Data Carrier Detect (DCD)	Dari DCE	1	8

#### 2.5.4 Regulator Tegangan

Regulator tegangan berfungsi untuk filter tegangan atau untuk menstabilkan tegangan agar tegangan yang ada selalu konstan. Hal ini dimaksudkan agar tegangan yang akan digunakan selalu stabil, sebab IC dan komponen yang ada dalam rangkaian ini memerlukan tegangan yang stabil agar sistem kerjanya tidak terganggu. Oleh karena itu biasanya dalam rangkaian power supply dipakai IC regulator tegangan agar tegangan outputnya stabil. IC yang biasa digunakan adalah IC 78XX, IC seri 78xx (kadang-kadang dikenal sebagai LM78xx) adalah sebuah keluarga IC regulator tegangan linier monolitik bernilai tetap. Gambar 2.7 merupakan contoh regulator tegangan IC 7805



**Gambar 2.7 IC regulator tegangan**

Seri 78xx memiliki beberapa keunggulan dibandingkan regulator tegangan lainnya:

Seri 78xx tidak memerlukan komponen tambahan untuk meregulasi tegangan, membuatnya mudah digunakan, ekonomis dan hemat ruang. Regulator tegangan lainnya mungkin memerlukan komponen tambahan untuk membantu peregulasian tegangan. Bahkan untuk regulator bersakelar, selain membutuhkan banyak komponen, juga membutuhkan perencanaan yang rumit.

Seri 78xx memiliki rangkaian pengaman terhadap pembebanan lebih, panas dan hubung singkat, membuatnya hampir tak dapat dirusak. Dalam keadaan tertentu, kemampuan pembatasan arus peranti 78xx tidak hanya melindunginya sendiri, tetapi juga melindungi rangkaian yang ditopangnya.

Seri 78xx memiliki beberapa kekurangan yang mungkin membuatnya kurang diinginkan untuk penggunaan tertentu yakni:

- a. Tegangan masukan harus lebih tinggi dari tegangan keluaran (biasanya 2-3 volt). Ini membuatnya tidak tepat digunakan untuk penggunaan tegangan rendah, misalnya regulasi 5 volt dari sumber baterai 6 volt tidak akan bekerja dengan IC 7805.
- b. Sebagaimana regulator linier lainnya, arus masukan sama dengan arus

UNIVERSITAS MEDAN AREA tegangan masukan lebih tinggi daripada tegangan

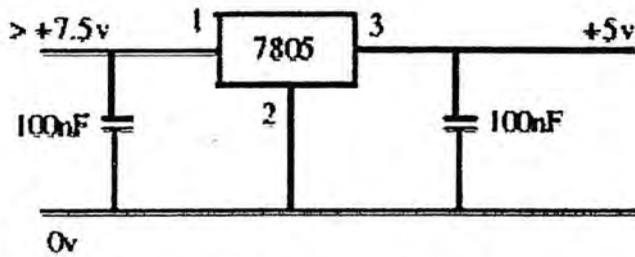
keluaran Rangkaian dasar IC 7805 ditunjukkan pada Gambar 10.

Document Accepted 20/9/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area



Gambar 2.8 Rangkaian dasar IC 7805

IC 78XX adalah regulator tegangan positif dengan tiga terminal, masing-masing input, Ground dan output. IC 78XX tersedia untuk beberapa nilai tegangan keluaran seperti terlihat pada Tabel 2.4.

Tabel 2.4 Nilai tegangan keluaran

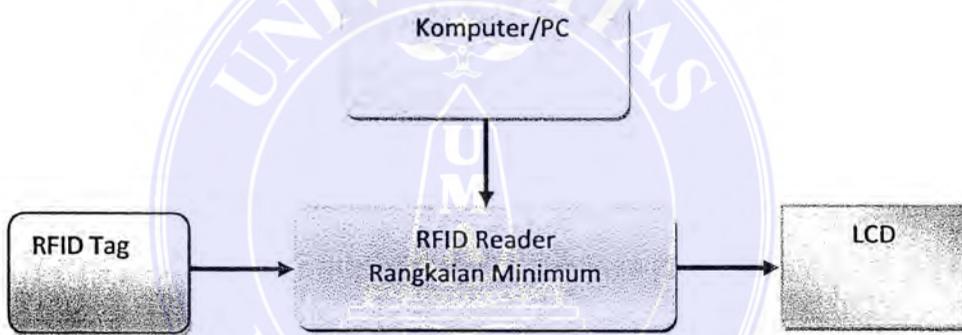
Type	V out (volt)	I out (A)			V in (volt)	
		78XXC	78LXX	78MXX	Min	Maks
7805	5	1	0,1	0,5	7,5	20
7806	6	1	0,1	0,5	8,6	21
7808	8	1	0,1	0,5	10,5	23
7809	9	1	0,1	0,5	11,5	24
7810	10	1	0,1	0,5	12,5	25
7812	12	1	0,1	0,5	14,5	27
7815	15	1	0,1	0,5	17,5	30
7818	28	1	0,1	0,5	21	34
7824	24	1	0,1	0,5	27	38



## BAB III PERANCANGAN

### 3.1 Perancangan Hardware

Perancangan Sistem pembayaran di kantin RFID ini diawali dengan pembuatan block diagram dari sistem tersebut seperti ditunjukkan pada pada Gambar 3.1. Dimana tiap – block berhubungan antara yang satu dengan yang lainnya.



**Gambar 3.1 Block diagram RFID Reader**

Adapun fungsi dari masing – masing blok tersebut adalah :

**RFID Tag** : RFID Tag ini berfungsi untuk menyimpan kode-kode sebagai pengganti identitas.

**Rangkaian RFID Reader** : rangkaian ini berfungsi untuk membaca kode-kode dari RFID tag dan membandingkannya dengan data di memori reader.

**Rangkaian Minimum system** : rangkaian ini berfungsi sebagai penyimpanan data base pengganti CPU dan menampilkan data yang diinginkan pada LCD

**LCD** : LCD berfungsi sebagai media penampilan data yang diinginkan

### 3.1.1 Rangkaian RFID

RFID atau *Radio Frequency Identification* terdiri dari dua bagian, yaitu *RFID Reader* dan *RFID Tag*. *RFID Reader* berfungsi untuk membaca identitas yang ada pada *RFID Tag*. *RFID tag* berisi identitas unik sehingga tidak ada identitas tag yang sama, bentuk *RFID tag* dapat berupa sebuah kartu atau button.

### 3.1.2 RFID Tag

*RFID Tag* yang ditunjukkan pada Gambar 3.2 terdiri dari tiga bagian yaitu:

- a. Lapisan pelindung dari benturan maupun resiko proses yang berlangsung
- b. Lilitan antena dan sebuah kapasitor membentuk rangkaian yang beresonansi pada frekuensi tertentu. Antena akan menangkap induksi medan elektromagnet dari *RFID reader* dan mengubahnya menjadi sumber tenaga bagi chip
- c. ID chip yang akan memodulasi arus yang merepresentasikan bit-bit sinyal. Bit-bit sinyal ini berisi kode yang tersimpan dalam ID chip. Panjang bit sinyal berbeda-beda untuk setiap produsen *RFID tag*



**Gambar 3.2 RFID Tag**

RFID *tag* juga dapat dibedakan berdasarkan tipe memori yang dimilikinya, yaitu :

#### **a. Read / Write (Baca/Tulis)**

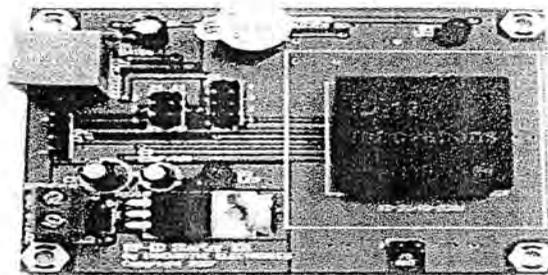
Memori baca/tulis secara tidak langsung sama seperti namanya, memorinya dapat dibaca dan ditulis secara berulang-ulang. Data yang dimilikinya bersifat dinamis.

#### **b. Read only (Hanya baca)**

Tipe ini memiliki memori yang hanya di program pada saat *tag* ini dibuat dan setelah itu datanya tidak bisa diubah sama sekali. Data bersifat statis.

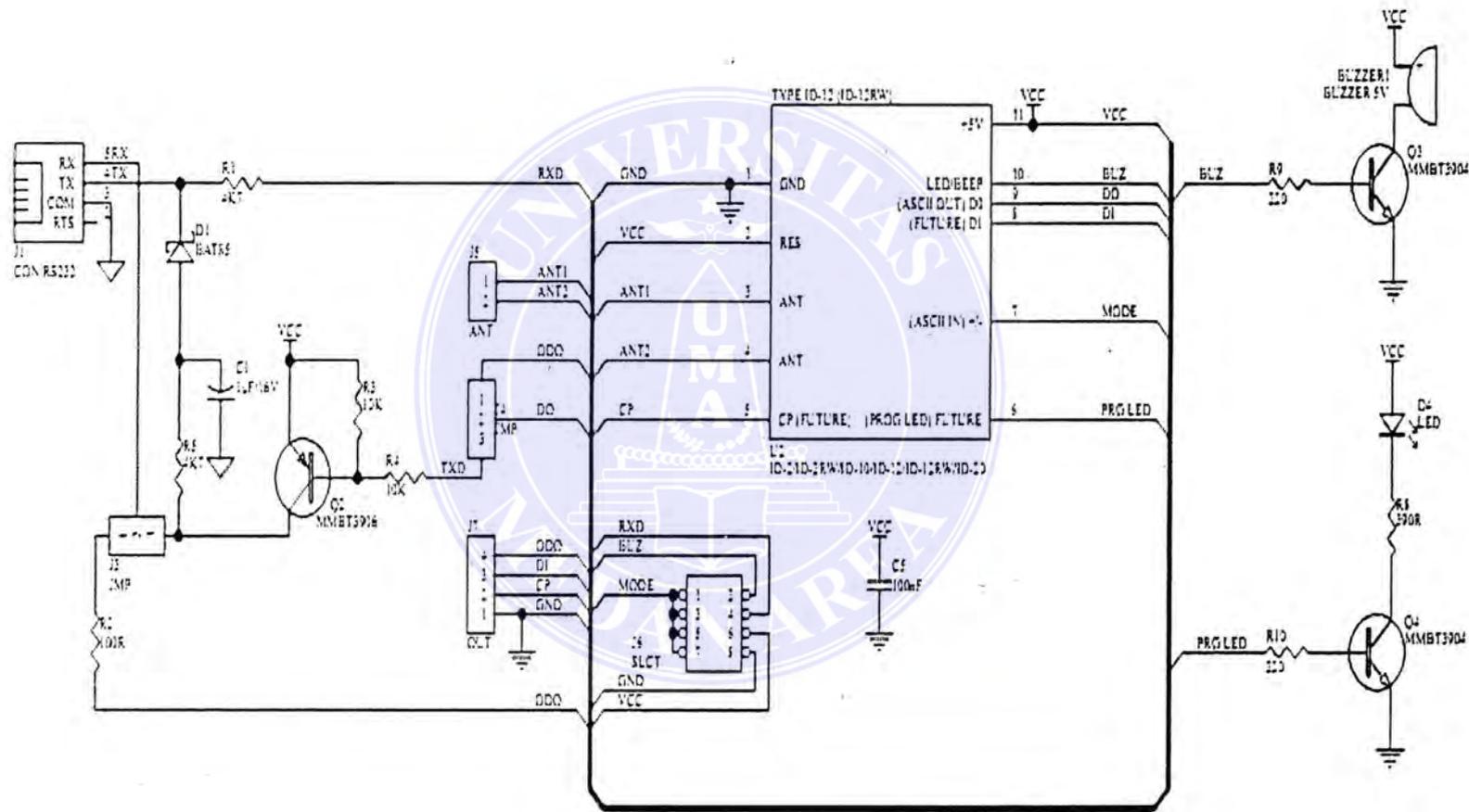
### **3.1.3 Rangkaian RFID Reader**

RFID *Reader* atau *Interrogator* yang ditunjukkan pada Gambar 3.3 berfungsi untuk mengambil data dari RFID *tag* dengan komunikasi tanpa kabel (*wireless*) memanfaatkan gelombang radio. RFID *Reader* tipe ID 12 ini dilengkapi dengan frekuensi kerja 125 kHz untuk kartu berformat EM4001 dan memiliki jarak baca maksimal 10 cm dan dilengkapi dengan buzzer sebagai indicator baca, serta LED sebagai indicator tulis, dengan tegangan input catu daya 9 - 12 VDC. Rangkaian lengkap RFID reader tipe ID ditunjukkan pada Gambar 3.4.



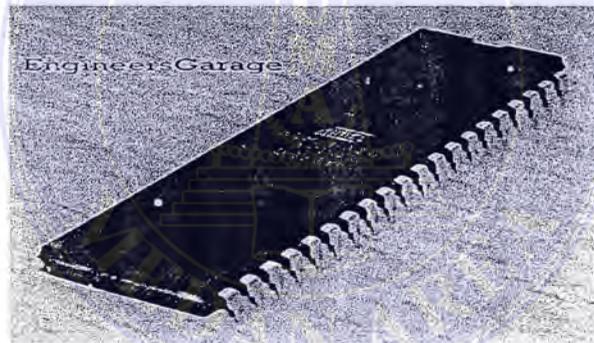
**Gambar 3.3 RFID Reader**

Gambar 3.4 Rangkaian RFID Reader (Tobagi, 1980)



RFID Reader yang ditunjukkan pada gambar 3.4 merupakan penghubung antara software aplikasi dengan antenna yang akan mentransmisikan gelombang radio ke tag RFID. Gelombang radio yang ditransmisikan oleh antenna berpropagasi pada ruangan di sekitarnya. Akibatnya data dapat berpindah secara *wireless* ke tag RFID yang berada berdekatan dengan antenna RFID. Antena RFID tersebut menerima sinyal dari RFID reader, kemudian sinyal tersebut dikirimkan kembali ke RFID reader disertai dengan data yang terdapat pada RFID tag berupa kode ASCII yang berbeda disetiap tag.

### 3.1.4 Rangkaian Mikrokontroler ATmega 16

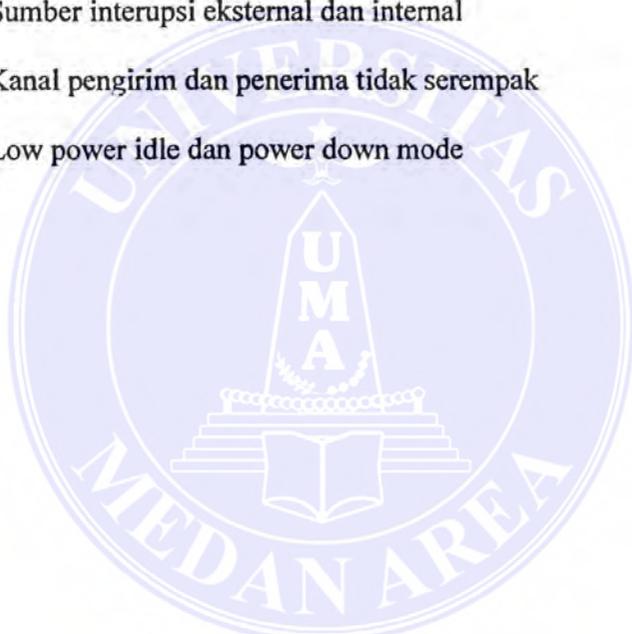


Gambar 3.5 Mikrokontroler Atmega 16

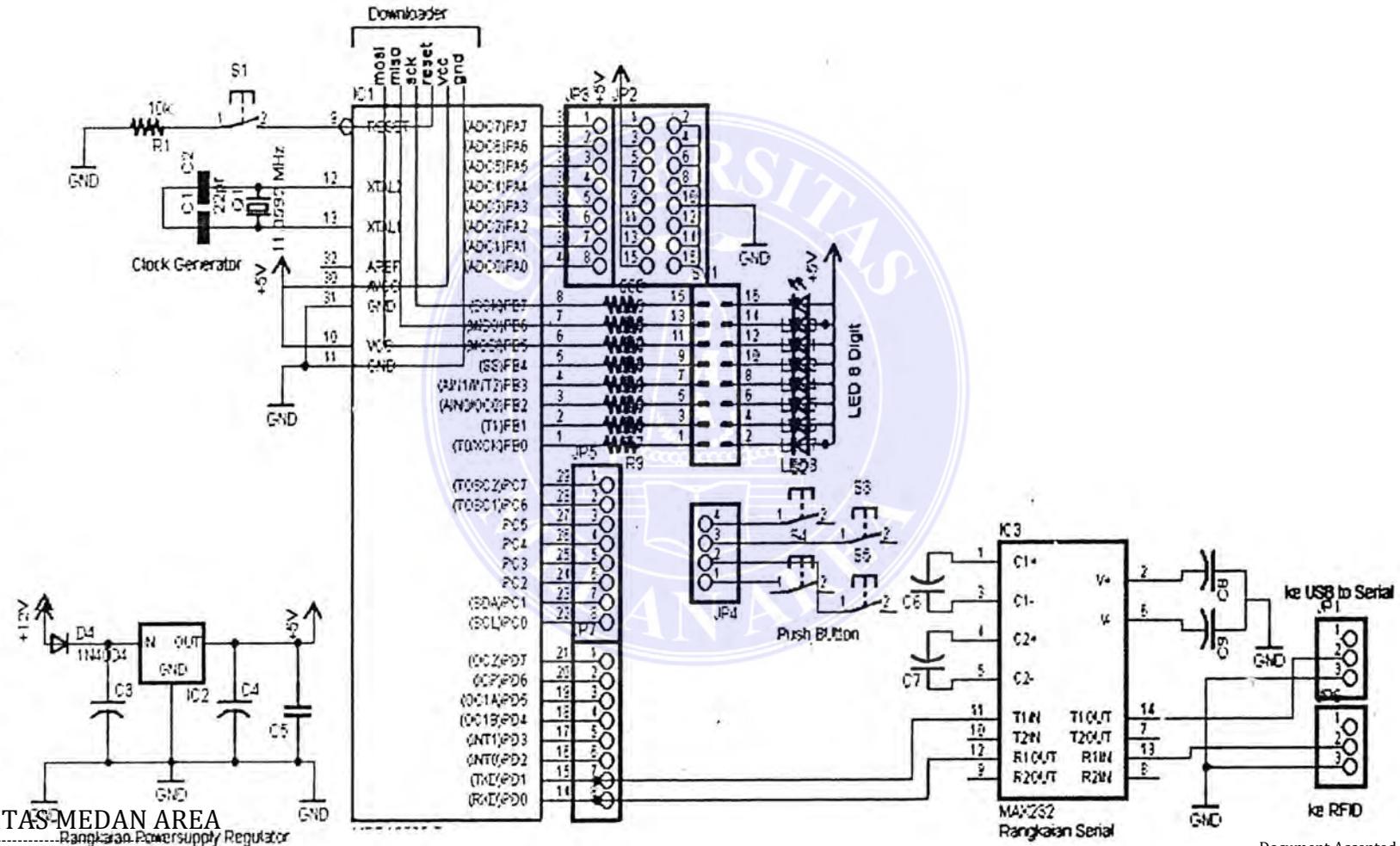
Mikrokontroler ATmega16 yang di tunjukkan pada Gambar 3.5 memiliki karakteristik sebagai berikut:

- Kompatibel dengan produk keluarga MCS51
- Dapat menggunakan bahasa C sebagai bahasa pemrograman
- Programmable flash memory sebesar 8 kbyte
- Memiliki 512 byte EPROM yang dapat diprogram
- Jangkauan operasi: 4.5 – 5,5 V

- Fully statistic operation: 0 hz – 16 MHz
- Dua level program memori lock yaitu flash program dan EEPROM data security
- RAM internal 128 x 8 bit
- Memiliki 32 jalur I/O yang dapat deprogram
- Satu pencacah 8 bit
- Satu pencacah 16 bit
- Sumber interupsi eksternal dan internal
- Kanal pengirim dan penerima tidak serempak
- Low power idle dan power down mode



Gambar 3.6 Rangkaian Mikrokontroler ATmega 16 (wardhana, 2006)



Gambar 3.6 merupakan rangkaian ATmega16 yang berfungsi sebagai pusat kendali dari seluruh sistem. Rangkaian pada Gambar 3.6 menggunakan ATmega16 karena merupakan mikrokontroler 8 bit dengan 8 Kbyte *System Programmable Flash* dengan teknologi memori yang tetap (*nonvolatile*), dan kompatibel dengan pin keluaran dan set instruksi standar industri MCS51 INTEL. Menggunakan arsitektur RISC (*Reduce Instruction set in Single Chip*). Komponen utama dari rangkaian ini adalah IC mikrokontroler ATmega16 sebagai prosesor. Kapasitor 10  $\mu$ F dan resistor 10K bekerja sebagai “*power on reset*” bagi mikrokontroler Atmega 16 dan kristal 11.0592 MHz bekerja sebagai penentu nilai *clock* kepada mikrokontroler. Pada tugas akhir ini digunakan Kristal 11.0592 MHz karena untuk komunikasi serial/pengiriman data menggunakan radio memiliki *presentase error* yang lebih kecil dibandingkan dengan Kristal dengan nilai yang lain (nilai genap). Sementara kapasitor 22 pF bekerja sebagai resistor terhadap Kristal yang berfungsi untuk menyimpan dan melepaskan muatan listrik. Push button atau reset button berfungsi untuk membuat mikrokontroler kembali pada settingan awal.

Rangkaian mikrokontroler ATmega 16 ini akan menunggu pengiriman sinyal dari sensor infra merah dan data yang dikirimkan oleh ADC. Sinyal yang ditunggu adalah sinyal *low*. Jadi dalam keadaan normal, maka sensor infra merah akan terus-menerus mengirimkan sinyal *high*.

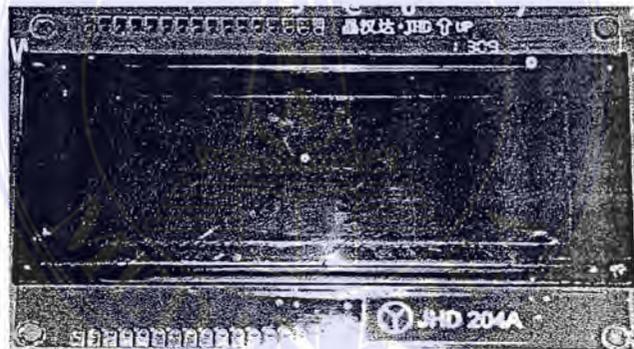
Ketika terjadi pengiriman sinyal *low* dari sensor infra merah, maka rangkaian mikrokontroler ATmega 16 ini akan mengaktifkan kembali alat.

Data pada komputer yang dikirimkan ke mikrokontroler melalui pengiriman secara serial menggunakan RS 232. Dalam sistem ini mikrokontroler

bekerja sebagai media untuk menampilkan data pada LCD (*Liquid Cristal Display*).

### 3.1.5 Rangkaian LCD 20x4

LCD adalah suatu komponen yang berfungsi menampilkan suatu informasi (data) pada suatu layar yang berbahan dasar Kristal cair (*Liquid Cristal Display*). Fungsi LCD tidak jauh berbeda dengan 7 segment, hanya saja LCD memiliki kelebihan diantaranya lebih informative dan membutuhkan arus yang relatif kecil. LCD sering digunakan dalam aplikasi mikrontroller adalah LCD 20x4 karakter dengan berbagai macam warna *backlight*. Rangkaian LCD ditunjukkan pada Gambar 3.7.



**Gambar 3.7 LCD 20x4 (Novian, 2001)**

Pada aplikasi umumnya RW diberi logika rendah "0". Bus data terdiri dari 4-bit atau 8-bit. Jika jalur data 4-bit maka yang digunakan ialah DB4 sampai dengan DB7. Sebagaimana terlihat pada tabel diskripsi, interface LCD merupakan sebuah parallel bus, dimana hal ini sangat memudahkan dan sangat cepat dalam pembacaan dan penulisan data dari atau ke LCD. Kode ASCII yang ditampilkan sepanjang 8-bit dikirim ke LCD secara 4-bit atau 8 bit pada satu waktu. Jika mode

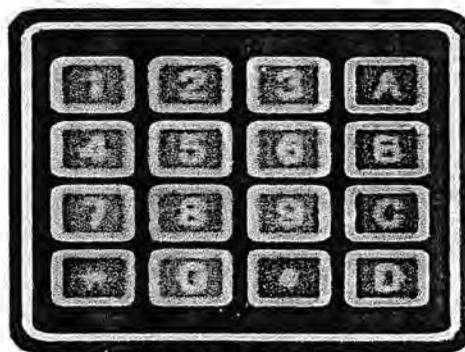
4-bit yang digunakan, maka 2 nibble data dikirim untuk membuat sepenuhnya 8-

bit (pertama dikirim 4-bit MSB lalu 4-bit LSB dengan pulsa clock EN setiap nibblenya). Jalur kontrol EN digunakan untuk memberitahu LCD bahwa mikrokontroller mengirimkan data ke LCD. Untuk mengirim data ke LCD program harus menset EN ke kondisi high "1" dan kemudian menset dua jalur kontrol lainnya (RS dan R/W) atau juga mengirimkan data ke jalur data bus.

LCD (*Liquid Crystal Display*) tipe M1632 merupakan salah satu alat yang digunakan sebagai tampilan Kristal cair dengan tampilan 20x4 baris dengan konsumsi daya rendah dan dapat menampilkan 20 karakter dan mempunyai 4 baris. LCD ini telah dilengkapi dengan *chipkontroller* yang *didesain* khusus untuk mengendalikan LCD, berfungsi sebagai *driver* LCD.

### 3.1.6 Keypad

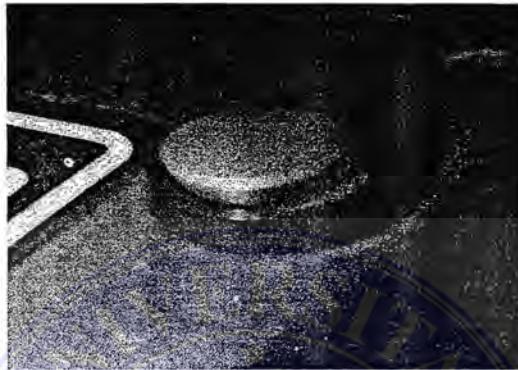
Keypad yang ditunjukkan pada Gambar 3.8 merupakan kumpulan tombol yang membentuk matriks. Teknik yang digunakan untuk mendeteksi tombol mana yang ditekan adalah dengan melakukan pengecekan baris dan kolom yang terhubung. Teknik ini sering disebut dengan scanning keypad.



Gambar 3.8 Keypad

### 3.1.7 Push Button

Push button yang ditunjukkan pada Gambar 3.9 ini berfungsi sebagai menghidupkan atau mematikan alat (ON/OFF).



**Gambar 3.9 Push Button**

### 3.1.8 Power supply

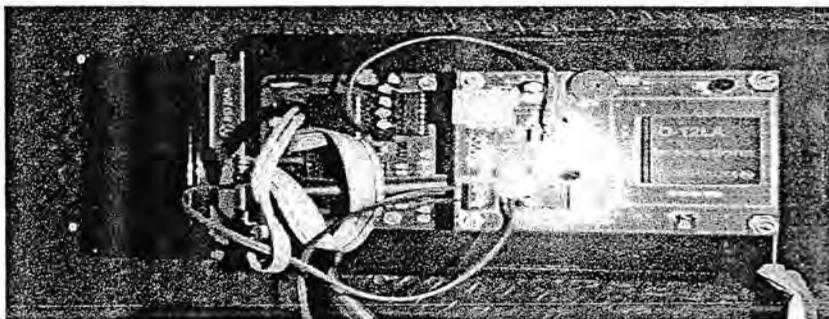
Charge berfungsi sebagai power supply tegangan pada alat aplikasi RFID dengan spesifikasi MODEL : CHST-121000

INPUT : 100-240VAC 50/60Hz 0.3A

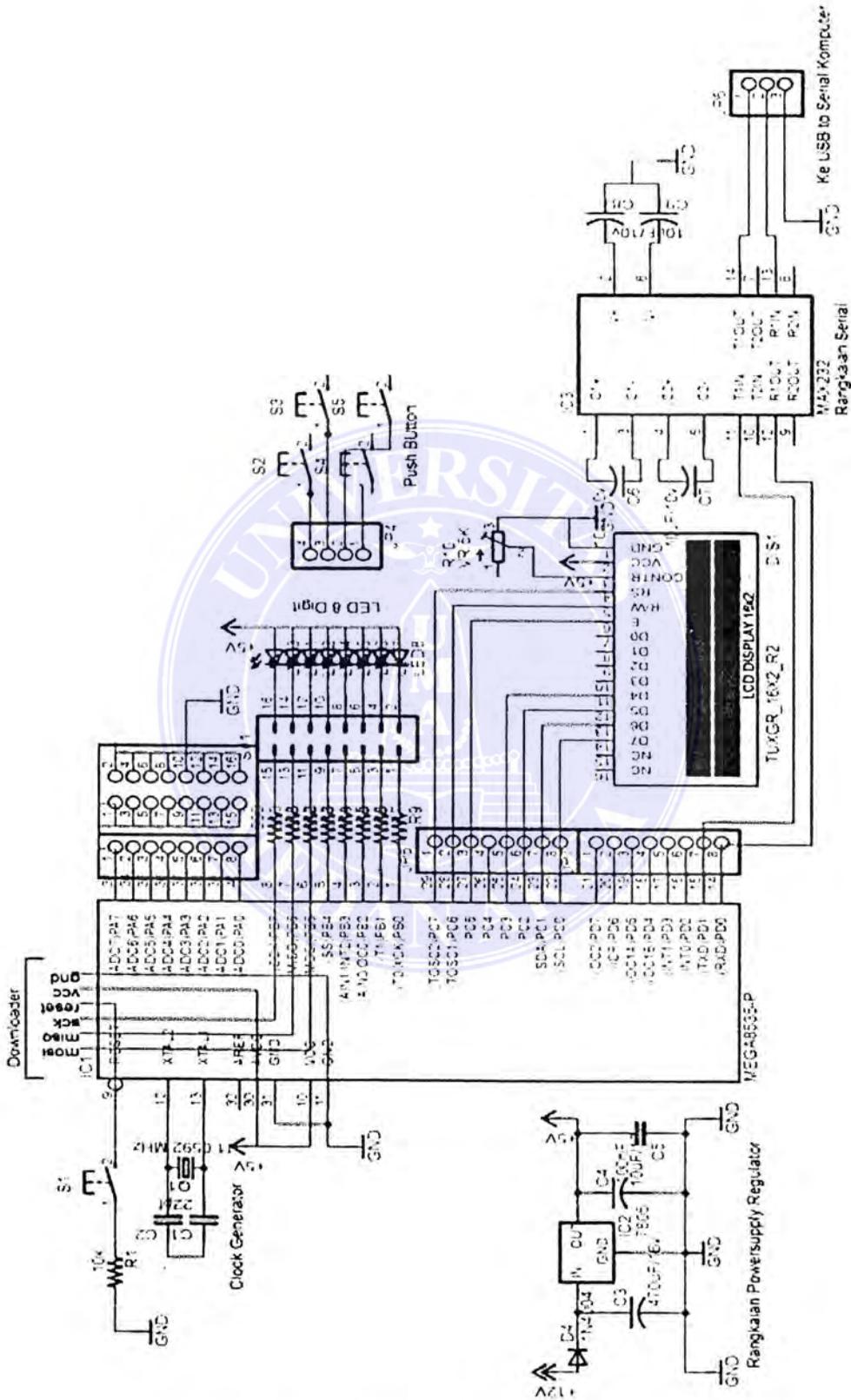
OUTPUT : 12V 1.0A

### 3.1.9 Rangkaian Keseluruhan

Rangkaian keseluruhan dari RFID ditunjukkan pada Gambar 3.10



**Gambar 3.10 RFID keseluruhan**



UNIVERSITAS MEDAN AREA **Gambar 3.11 Rangkaian RFID Keseluruhan**

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 20/9/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
  2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
  3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area
- Access From (repository.uma.ac.id)20/9/23

## BAB V

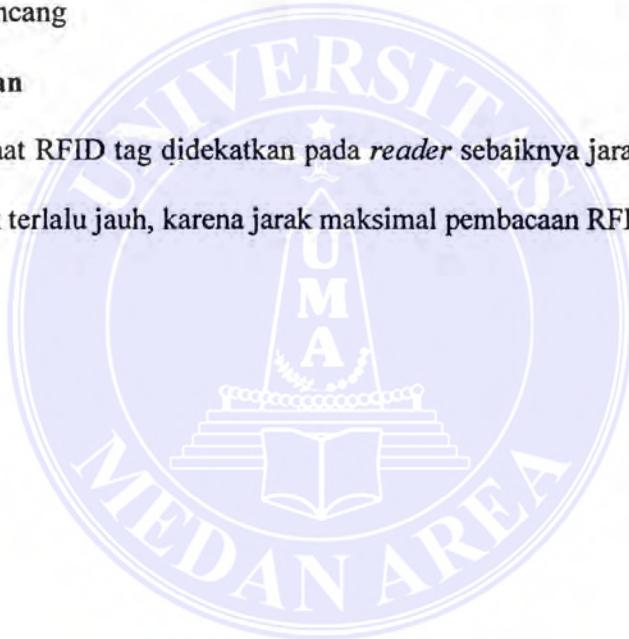
### PENUTUP

#### 5.1 Kesimpulan

- Telah dirancang RFID dengan menggunakan ATmega 16.
- Kemampuan pembacaan dapat dilakukan maksimum 10 cm
- Sistem telah diuji dan dapat bekerja sesuai dengan program yang dirancang

#### 5.2 Saran

Pada saat RFID tag didekatkan pada *reader* sebaiknya jarak antara kartu dan reader tidak terlalu jauh, karena jarak maksimal pembacaan RFID reader hanya 10 cm.



## DAFTAR PUSTAKA

Prasad, *Principles of Digital Communication Systems and Computer Networks*, Charles river media, 2003

Tobagi F.A., *Multiaccess protocols in packet communication systems*", IEEE Trans. Comm., COM-28 April 1980

Iswanto, *Mikrokontroler ATmega16 dengan Bahasa Basic*, Gava Media, 2009, Yogyakarta.

Atmel, 2002, *Data Sheet 8 Bit AVR Microcontroller In Syatem Programmable Flash Atmega16*, <http://www.atmel.com>, USA

Wardhana, Lingga, *Belajar Sendiri Mikrokontroler AVR seri Atmega16 Simulasi, Hardware, dan Aplikasi*, Andi, 2006, Yogyakarta

Novian, A, *aplikasi Windows dengan Visual Basic Enterprise*, 1982, Cirebon.

Petruzella. F. D, *Eletronik Industri, Andi*, 2001, Yogyakarta.

<http://www.docstoc.com/docs/20823020/Rancangan-Dan-Implementasi-Prototipe-Sistem-Kendali-Jarak-Jauh>